

INDICE

PREMESSA

- 1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE
- 2 NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO
- 3 CONDIZIONI DI PROGETTO
- 4 CARATTERISTICHE GENERALI
- 5 INSTALLAZIONE
- 6 VERIFICHE E CONTROLLI
- 7 MARCATURA
- 8 DOCUMENTAZIONE
- 9 ISTRUZIONI PER LA CONSERVAZIONE, MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO

Appendice A:

Schema di cablaggio della morsettiera d'interfacciamento del quadro elettrico con il sistema ultrasonico alimentato a 24 Vcc.

**Snam**
Rete GasNORMATIVA
INTERNA

COMPILATO

SPECIF

VERIFICATO

APPROVATO

REV.

0

Data

08/06/2007

PREMESSA

La presente specifica definisce le condizioni tecniche di fornitura, i requisiti, le caratteristiche tecniche e le verifiche e controlli relativi ai sistemi di misura della portata con sensori ad ultrasuoni da installare su tubazioni per trasporto gas.

Le apparecchiature costruite secondo la presente specifica sono destinate ad essere utilizzate in atmosfera potenzialmente esplosiva e devono pertanto essere costruite in conformità al D.P.R. n. 126 del 23.03.1998 che recepisce la Direttiva Comunitaria 94/9/CE (ATEX).

La presente specifica viene integrata dalla specifica GASD C.06.38.00 "Specifica per l'applicazione del D.P.R. n. 126 del 23.03.1998. Regolamento recante Norme per l'attuazione Direttiva Comunitaria 94/9/CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva".

I sistemi di misura della portata con metodo ultrasonico, in base alla classificazione definita dal D.P.R. devono essere di gruppo e categoria II 3 G (gas naturale) e idonei ad essere installati in zona 2 come definito nel D.Lgs. n. 233 del 12 Giugno 2003 (Attuazione della Direttiva 1999/92/CE).

Le apparecchiature installate in zone con pericolo di esplosione devono essere realizzate in esecuzione a sicurezza intrinseca o antideflagrante, dotate di certificato di conformità e marchio comunitario Ex, conformi alle Norme CEI EN 60079-0.

Le attrezzature a pressione facenti parte della fornitura oggetto della presente specifica devono essere costruite in conformità al D.Lgs. n. 93 del 25.02.2000 che ha recepito la Direttiva Europea n. 97/23/CE del 29.05.1997 (PED) per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri in materia di attrezzature a pressione. A tal proposito la presente specifica viene integrata dalla specifica GASD C.06.01.10 "Specifica per l'applicazione del D.Lgs. n° 93 del 25.02.2000 riguardante il recepimento della direttiva europea 97/23/CE".

La fornitura deve essere conforme a tutte le Norme IEC, EN, CEI e leggi in vigore ed a quanto previsto dal D.P.R. 547 del 27.04.55 e successivi aggiornamenti.

Il fornitore deve operare secondo un sistema qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001 certificato da un organismo di certificazione accreditato.

1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente specifica si riferisce a misuratori di portata per gas naturale a ultrasuoni con sensori da installare su tubazioni per trasporto gas, con esclusione degli eventuali trasmettitori di pressione e di temperatura gas necessari per il calcolo della portata alle condizioni standard.

I sistemi di misura della portata oggetto della presente specifica devono poter essere utilizzati presso tutti gli impianti Snam Rete Gas ove necessiti una misura della portata di tipo unidirezionale o bidirezionale necessaria per la conduzione dell'esercizio di trasporto.

Il diametro delle tubazioni su cui andranno installati i sistemi di misura della portata con metodo ultrasonico è compreso tra 4" e 56".

**Snam**
Rete GasNORMATIVA
INTERNA

COMPILATO

SPECIF

VERIFICATO

APPROVATO

REV.

0

Data

08/06/2007

2 NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

D.P.R. n. 126 del 23.03.98	Regolamento recante norme per l'attuazione della Direttiva 94/9/CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva.
D.Lgs. n. 233 del 12.06.2003	Attuazione della Direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive.
D.Lgs. n. 93 del 25.02.2000	Attuazione della Direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione (PED).
D.Lgs. 277 del 31.07.97	Modificazioni del D.Lgs. n. 626 del 25.11.96.
D.P.R. n. 547 del 27.04.55	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.
CEI EN 60079-0	Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive. Regole generali.
UNI 6125	Filettatura gas coniche per tubi portacavi e relativi raccordi per impianti elettrici a sicurezza del tipo a prova di esplosione.
ASME B 16.5	Pipe flanges and flanged fittings.
ANSI B 1.20.1	Pipe threads, general purpose (inch).

**Snam**
Rete GasNORMATIVA
INTERNA

COMPILATO

SPECIF

VERIFICATO

APPROVATO

REV.

0

Data

08/06/2007

3 CONDIZIONI DI PROGETTO

Il sistema di misura della portata con metodo ultrasonico deve essere progettato e realizzato per essere impiegato in un campo di temperatura ambiente da - 20 °C a + 60 °C .

I sensori verranno installati su una tubazione posizionata fuori terra o in pozzetto. Lo spazio disponibile per il montaggio dei sensori all'interno del pozzetto sono: lunghezza in direzione asse tubo 1,6 m - altezza 1,1 m - larghezza 2,1 m.

I sensori ultrasonici verranno installati su un tratto rettilineo di tubazione con una lunghezza pari a 10 diametri a monte e 5 diametri a valle.

Se non diversamente specificato in ordine, i dati di esercizio della tubazione sono: pressione 75 bar – temperatura -10 ÷ + 60 °C.

L'elettronica di gestione dei sensori deve essere installata in campo in prossimità dei sensori ultrasonici in idonea cassetta.

Tutti i componenti del sistema di misura della portata devono avere grado di protezione minima IP66. I sensori ultrasonici ed eventuali componenti da posizionare nelle vicinanze dei sensori o in pozzetto devono poter funzionare anche immersi in acqua.

Le attrezzature a pressione necessarie per l'installazione e la manutenzione dei sensori dovranno essere progettate per una pressione massima ammissibile (PS) pari a 97 bar. Le eventuali flange devono essere conformi alla norma ASME B 16.5.

Il sistema di misura deve essere progettato per una vita operativa di almeno 10 anni ed interventi di manutenzione con frequenza massima di un anno.

Il fluido contenuto nelle condotte e negli impianti di destinazione è gas naturale avente le caratteristiche indicate nel Decreto emanato dal Ministero delle Attività Produttive ai sensi dell'articolo 27 del D.Lgs. n. 164 del 23.5.2000.

Nel gas possono essere presenti tracce di composti, quali solfuro di idrogeno e zolfo da mercaptani, ed altre impurità quali polveri e residui liquidi di acqua o di idrocarburi (gasolina).

4 CARATTERISTICHE GENERALI

La precisione dell'intero sistema di misura deve mantenersi costante nel tempo per almeno 10 anni di funzionamento ed essere $\leq 2\%$ sul valore letto.

La ripetibilità deve essere $\leq 1\%$.

L'aggiornamento del dato di portata deve avvenire in un tempo ≤ 1 s.

4.1 HARDWARE

Il sistema di misura della portata oggetto della fornitura si intende costituito da:

- sensori ultrasonici;
- elettronica di gestione sensori;
- cassetta completa di carpenteria di fissaggio per l'elettronica di gestione;
- flow computer per il calcolo della portata convertita (se richiesto);
- manicotti a saldare, valvole, flange e quanto altro necessario per l'installazione dei sensori sulla tubazione esistente;
- cavi di collegamento dai sensori ultrasonici all'elettronica di gestione dei sensori;
- accessori, attrezzature e quanto altro necessario per l'eventuale estrazione e inserimento dei sensori ultrasonici in pressione per le normali verifiche e per la manutenzione.

Secondo quanto indicato in ordine il sistema sarà alimentato con una tensione nominale di 24 Vcc stabilizzata da DC/DC converter di fornitura Snam Rete Gas posizionato all'interno del quadro elettrico o con una tensione di 220 Vca da inverter.



Snam
Rete Gas

NORMATIVA
INTERNA

COMPILATO

SPECIF

VERIFICATO

Pistone

APPROVATO

Le Bussier

REV. 0

Data

08/06/2007

Le giunzioni filettate per i collegamenti elettrici delle apparecchiature in campo devono essere conformi alla Norma ANSI B 1.20.1 NPT.

Il fornitore deve provvedere a completare la fornitura con tutti gli eventuali accessori e quanto altro necessario al buon funzionamento del sistema secondo le norme della buona tecnica e conformemente alla presente specifica.

Il sistema di misura della portata deve essere dotato di autodiagnostica dei cablaggi interni e di tutte le schede.

Le eventuali anomalie riscontrate (sommatoria delle anomalie interne dell'elettronica, avaria degli elementi primari in campo e comunque inattendibilità della misura di portata ritrasmessa) devono essere segnalate mediante un'apposita uscita digitale di fail.

Le uscite digitali per la diagnostica del sistema devono essere del tipo a relè con contatti in scambio liberi da tensione cablati sulla morsettiera d'interfaccia.

Le bobine dei relè, devono essere eccitate in servizio, diseccitate in allarme e con apparecchiatura disalimentata.

Il firmware dell'apparato deve essere aggiornabile.

Il sistema di misura ultrasonica potrà essere richiesto:

- Senza flow computer;
- Con flow computer.

4.1.1 Senza flow computer

Il sistema ad ultrasuoni deve prevedere le seguenti uscite:

- portata non convertita;
- portata non convertita nel senso gas opposto (per misure di portata bidirezionali).

Secondo quanto indicato in ordine le uscite potranno essere in frequenza o analogiche 4-20 mA.

Ogni uscita analogica 4-20 mA deve essere proporzionale al range di taratura configurato.

Il convertitore D/A delle schede sopracitate deve avere una risoluzione minima di 12 bit ed una classe di precisione non inferiore allo 0,15% comprensiva di linearità, ripetibilità e stabilità alle variazioni di temperatura ambiente di funzionamento dell'apparecchiatura. L'eventuale anomalia di un'uscita analogica non deve in alcun modo compromettere il corretto funzionamento del sistema e delle altre uscite.

Può essere richiesto che il colloquio fra l'elettronica del sistema ultrasonico e l'unità di controllo (DCS – RTU) sia realizzato in forma digitale (es: Modbus, *Fieldbus Foundation* ...)

In questo caso la fornitura deve comprendere : il software, l'hardware (Configuratore, DDL, ecc.) e tutto quanto necessario al funzionamento del sistema ed alla sua manutenzione.

Il colloquio digitale sostituisce le uscite analogiche o in frequenza e le uscite digitali per la diagnostica.

4.1.2 Con flow computer

Il sistema di misura ultrasonica collegato al flow computer deve provvedere all'elaborazione della portata convertita.

Il flow computer potrà non essere previsto nel caso in cui l'elettronica di gestione soddisfi i requisiti descritti nel presente paragrafo.

Il flow computer, compreso nella fornitura, deve essere installato all'interno di un quadro elettrico di fornitura Snam Rete Gas per esterno o posizionato in un locale prefabbricato e deve essere adatto per essere montato su un rack da 19", profondo 300 mm, con un ingombro massimo di 7 unità.

I collegamenti elettrici del flow computer devono essere compresi nelle dimensioni del rack ed appoggiati ad un'unica morsettiera posizionata sul retro dell'apparecchiatura e cablata al quadro elettrico secondo lo schema rappresentato in appendice A.



Snam
Rete Gas

NORMATIVA
INTERNA

COMPILATO

SPECIF

VERIFICATO

Pistone

APPROVATO

Le Bussiere

REV. 0

Data

08/06/2007

Il flow computer deve prevedere i seguenti Ingressi/Uscite:

Ingressi analogici

Devono essere previsti n. 2 ingressi analogici per l'acquisizione della pressione relativa e della temperatura gas.

Ogni ingresso analogico deve essere idoneo per acquisire un segnale 4-20 mA da trasmettitore elettronico a due fili di tipo intelligente.

Allo scopo dovranno essere previste le opportune boccole di collegamento del comunicatore digitale per consentire la configurazione e la calibrazione dei trasmettitori di tipo intelligente.

Ogni canale d'ingresso deve avere la possibilità di leggere valori da - 3% a + 106% del range di taratura, per consentire di configurare le soglie d'allarme necessarie alla diagnostica dei fuori limiti.

Ogni canale deve inoltre avere la possibilità di:

- alimentare direttamente il trasmettitore in campo con una tensione di 24 Vcc separata galvanicamente con un isolamento minimo pari a 500 Vcc;

oppure:

- acquisire la misura da un trasmettitore alimentato esternamente.

Il convertitore A/D delle schede sopracitate deve avere una risoluzione minima di 12 bit ed una classe di precisione non inferiore allo 0,15% comprensiva di linearità, ripetibilità e stabilità alle variazioni di temperatura ambiente di funzionamento dell'apparecchiatura.

L'anomalia di un ingresso, intesa come lo scollegamento, corto circuito dell'alimentazione o di una polarità verso massa, non deve in alcun modo compromettere il corretto funzionamento del sistema e degli altri ingressi.

Uscite

Devono essere previste le seguenti uscite analogiche:

- portata convertita;
- portata convertita nel senso gas opposto (per misure di portata bidirezionali);
- temperatura gas di calcolo.

Ciascuna uscita analogica deve essere del tipo 4-20 mA proporzionale al range di taratura configurato.

Il convertitore D/A delle schede sopracitate deve avere una risoluzione minima di 12 bit ed una classe di precisione non inferiore allo 0,15% comprensiva di linearità, ripetibilità e stabilità alle variazioni di temperatura ambiente di funzionamento dell'apparecchiatura. L'eventuale anomalia di un uscita analogica non deve in alcun modo compromettere il corretto funzionamento del sistema e delle altre uscite.

Software e pannellino operatore del flow computer

Il flow computer deve essere dotato di un pannellino operatore munito di display e tastiera tramite il quale devono essere possibili le seguenti operazioni:

- inserimento e visualizzazione dei parametri per il calcolo della portata convertita;
- configurazione e taratura del campo scala dei trasmettitori;
- configurazione e taratura dell'uscita analogica di portata;
- diagnostica dell'apparato e degli elementi primari ad esso collegati;
- simulazione delle variabili d'ingresso per la verifica del calcolo della portata o sistema alternativo per la verifica del corretto inserimento dei parametri di calcolo;
- quanto altro non descritto, ma necessario per il buon funzionamento del sistema secondo quanto richiesto nella presente specifica.



Snam
Rete Gas

NORMATIVA
INTERNA

COMPILATO

SPECIF

VERIFICATO

P. P. P.

APPROVATO

L. P. P.

REV. 0

Data

08/06/2007

Condizioni di riferimento programmabili per il calcolo della portata convertita: 1,01325 bar a 15 °C

Il formato per la visualizzazione delle variabili deve essere il seguente:

Pressione relativa	xx,xx	bar
Temperatura gas	xx,x	°C
Portata (cond. rif.)	xxxxxxx	Sm ³ /h

5. INSTALLAZIONE

Si richiede l'installazione, la messa in servizio ed il collaudo del sistema di misura della portata.

In particolare le seguenti attività sono a carico dell'Appaltatore cui Snam Rete Gas affida la modifica o la realizzazione dell'impianto:

- foratura della tubazione;
- saldatura dei manicotti completi di flange di accoppiamento;
- montaggio delle valvole sulle flange dei manicotti;
- fornitura e posa dei cavi di collegamento dal sistema di misura ultrasonica al sistema di controllo (DCS) o quadro elettrico;
- posa dei cavi di collegamento tra i sensori ultrasonici e l'elettronica di gestione dei sensori.

Le seguenti attività sono a carico del Fornitore del sistema di misura della portata ultrasonico:

- supervisione di tutte le attività a carico dell'Appaltatore
- determinazione dei punti ove è prevista la foratura della tubazione principale per l'installazione delle sonde;
- approntamento di tutte le attrezzature utili allo scopo;
- montaggio dei sensori ultrasonici;
- installazione dell'elettronica di gestione;
- fornitura e cablaggio dei cavi di collegamento tra i sensori ultrasonici e l'elettronica di gestione;
- cablaggio dei cavi di collegamento dal sistema di misura ultrasonica al quadro elettrico o sistema di controllo (DCS), da effettuarsi in presenza del Fornitore del DCS;
- configurazione, taratura e messa in servizio del sistema;
- prova di validazione in campo del sistema di misura con apparecchiatura campione;
- collaudo del sistema da effettuare dopo la messa in gas della linea di processo.

6 VERIFICHE E CONTROLLI

In fase di collaudo del sistema da effettuare dopo la messa in gas della linea di processo, il Fornitore deve effettuare le seguenti prove:

- verifica dell'hardware, connettori, cablaggi e contenitori;
- verifica della diagnostica dell'apparecchiatura;
- verifica della funzionalità del pannello operatore;
- verifica del calcolo della portata;
- prova di precisione e verifica della diagnostica delle schede analogiche d'ingresso, d'uscita ed elementi primari collegati all'apparecchiatura;
- verifica dell'allineamento delle variabili misurate con il DCS (se presente).



Snam
Rete Gas

NORMATIVA
INTERNA

COMPILATO

SPECIF

VERIFICATO

Pistone

APPROVATO

Le Bussiere

REV. 0

Data

08/06/2007

7. MARCATURA

Sull'apparecchiatura deve essere riportato:

- nome del Fornitore;
- modello;
- numero di serie;
- release software;
- campo di applicabilità dei sensori ultrasonici installati (es: diametro, spessore della condotta, ecc.);
- principali caratteristiche elettriche (tensione di alimentazione, potenza assorbita, ecc.);
- numero d'ordine Snam Rete Gas e posizione.

L'apparecchiatura deve riportare la marcatura CE come da Direttive Comunitarie applicabili alla fornitura.

Le apparecchiature installate in zone pericolose devono riportare il marchio comunitario Ex secondo CEI EN-60079-0.

8. DOCUMENTAZIONE

L'apparecchiatura deve essere fornita con la seguente documentazione:

- schema di cablaggio elettrico;
- schemi ed istruzioni per il montaggio del sistema sulle guide da 19" del quadro elettrico;
- schema di montaggio dei sensori e dell'assemblaggio dell'intero sistema;
- certificato comprovante l'esito delle prove di accettazione;
- dichiarazione di conformità per tutte le direttive Comunitarie applicabili che prevedono l'apposizione della Marcatura CE con eventuale attestato di conformità dei componenti secondo quanto previsto dal D.P.R. n. 126 del 23.03.1998 (ATEX);
- istruzioni d'uso secondo quanto disposto dal D.P.R. n. 126 del 23.03.1998, istruzioni operative come previsto dal D.Lgs. n. 93 del 25.02.2000 e manuale d'installazione e manutenzione dell'apparecchiatura. Le istruzioni d'uso, le istruzioni operative ed il manuale d'installazione e di manutenzione devono essere in lingua italiana.

Oltre alla documentazione sopra elencata per la qualifica dovrà essere presentata anche la seguente documentazione:

- certificazione di conformità all'impiego in atmosfera potenzialmente esplosiva;
- bollettino completo del prodotto proposto;
- elenco delle prove standard effettuate sul prodotto in stabilimento;
- certificati dei collaudi, verifiche e controlli standard eseguiti sui prodotti oggetto della qualifica.

9. ISTRUZIONI PER LA CONSERVAZIONE, MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO

Durante la giacenza in magazzino ed il trasporto le apparecchiature devono essere opportunamente imballate in modo da essere protette contro gli urti.

Durante la movimentazione ed il trasporto devono essere prese tutte le precauzioni necessarie ad impedire ogni danno alle apparecchiature.

**Snam**
Rete GasNORMATIVA
INTERNA

COMPILATO

SPECIF

VERIFICATO

APPROVATO

REV. 0

Data

08/06/2007

APPENDICE A:

Schema di cablaggio della morsettiera d'interfacciamento del quadro elettrico con il sistema ultrasonico alimentato a 24 Vcc.

